

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-128484

(43)Date of publication of application : 11.05.2001

(51)Int.Cl.

H02P 6/16

B60L 9/18

(21)Application number : 11-304612

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 26.10.1999

(72)Inventor : SAITO YUJI

KONDO HAJIME

JINZAI HIDEYUKI

SHINOKI HIROAKI

ITO TOMOYUKI

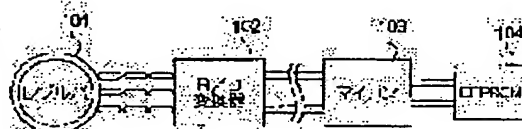
TAKIZAWA KAZUAKI

(54) DETECTION POSITION CORRECTION METHOD OF SYNCHRONOUS MOTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the detection position correction method of a synchronous motor that reduces cost by automatically correcting detection errors which are generated by the deviation of a mounting position.

SOLUTION: A prescribed current is allowed to flow to a three-phase synchronous motor where two phases are short-circuited, and the three-phase synchronous motor is stopped. When the three-phase motor is stopped at a prescribed position, a resolver 101 detects a motor position, and outputs the detected motor position to an R/D converter 102. The R/D converter 102 calculates the motor position according to the output of the resolver 101, and the calculated motor position is converted to digital for outputting to a microcomputer 103. The microcomputer 103 obtains the difference between the received motor position and the theoretical position which is stored in an EEPROM 104 in advance for calculating correction value. Also, the microcomputer 103 stores the correction value at the EEPROM 104 and corrects the detected motor position based on the correction value, when detecting the motor.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-128484

(P2001-128484A)

(43)公開日 平成13年5月11日(2001.5.11)

(51)IntCl.

識別記号

F I

テマコード(参考)

H 0 2 P 6/16

B 6 0 L 9/18

J 5 H 1 1 5

B 6 0 L 9/18

H 0 2 P 6/02

3 5 1 N 5 H 5 6 0

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-304612

(22)出願日 平成11年10月26日(1999.10.26)

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 斉藤 祐司

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 近藤 一

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(74)代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外5名)

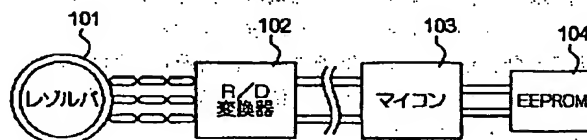
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 同期モータの検出位置補正方法

(57)【要約】

【課題】 取り付け位置のずれで生じる検出誤差を自動的に補正することによりコスト低減を図った同期モータの検出位置補正方法を提供する。

【解決手段】 2相を短絡した3相同期モータに所定の電流し、3相同期モータを所定の位置に停止させる。3相同期モータが所定の位置に停止するとレゾルバ101はモータの位置検出を行い、検出したモータ位置をR/D変換器102へ出力する。R/D変換器102は、レゾルバ101の出力からモータ位置を算出し、このモータ位置をデジタル変換したものをマイコン103へ出力する。マイコン103は、受信したモータの位置と、予めEEPROM104に記憶されていた理論位置との差を求め補正値を算出する。マイコン103は、この補正値をEEPROM104格納し、以後、モータの検出時には、検出されたモータ位置をこの補正値に基づいて補正する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 3相同期モータのコイルに所定の直流電流を流し、

前記所定の電流を流すことで理論位置に停止した該3相同期モータの位置を検出し、

検出された前記モータ位置と予め設定されている理論位置との差を求めて補正值とし、

前記補正值に基づいて検出された前記モータ位置を補正することを特徴とする同期モータの検出位置補正方法。

【請求項2】 3相同期モータのコイル2相を短絡し、短絡された該コイル2相と残りのコイル1相に所定の電流を流し、

前記所定の電流を流すことで理論位置に停止した該3相同期モータの位置を検出し、

検出された前記モータ位置と予め設定されている理論位置との差を求めて補正值とし、

前記補正值に基づいて検出された前記モータ位置を補正することを特徴とする同期モータの検出位置補正方法。

【請求項3】 3相同期モータのコイル2相に所定の電流を流し、

前記所定の電流を流すことで理論位置に停止した該3相同期モータの位置を検出し、

検出された前記モータ位置と予め設定されている理論位置との差を求めて補正值とし、

前記補正值に基づいて検出された前記モータ位置を補正することを特徴とする同期モータの検出位置補正方法。

【請求項4】 前記補正值を不揮発性メモリに記憶することを特徴とする請求項1乃至2のいずれかに記載の同期モータの検出位置補正方法。

【請求項5】 請求項4に記載の不揮発性メモリと、前記モータの位置を検出する位置センサと、前記不揮発性メモリに格納された補正值と、前記位置センサにより検出されたモータ位置とに基づいてモータを制御する制御手段と、を具備することを特徴とするモータ式車両。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、3相同期モータの位置検出値を予め設定された補正值に基づいて自動補正し、この値に基づいてモータを制御する同期モータの検出位置補正方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、モータでエンジンの出力を補助するパラレルハイブリッド車両がある。このパラレルハイブリッド車両は、例えば、加速時においてはモータによってエンジンの出力をアシストし、減速時においては、減速回生によってバッテリー等への充電を行うなど、様々な制御を行い、バッテリーの残容量を確保しつつ運転者の要求を満足できるようになっている。

【0003】上述のハイブリッド車両を制御するための

パラメータの一つとして、モータの位置検出があるが、このモータの位置検出については、モータに取り付けられているセンサによって行われている。しかし、モータに対して、このモータの位置を検出するモータ位置センサの取り付け位置がずれていた場合、このセンサによって検出されるモータ位置には誤差が生じてしまう。このようにモータの位置検出に誤差が生じると、この値に基づいて算出されるモータの実トルクの値などに大きく影響してしまうため、算出される実トルクの値には大きな誤差が生じることとなった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来は、この誤差をなるべく生じさせないために、モータ位置センサをモータに正確に取り付けることが必要であった。しかし、このような高精度なモータへの取り付けは、人による最終調整などが必要となり、大変な時間とコストがかかるという問題があった。

【0005】本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、取り付け位置のずれで生じる検出誤差を自動的に補正することによりコスト低減を図った同期モータの検出位置補正方法を提供することを目的とする。また、これによりモータ位置センサの検出精度を向上させた同期モータの検出位置補正方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、3相同期モータ（実施形態ではモータ2）のコイルに所定の直流電流を流し（実施形態では、ステップSA1）、前記所定の電流（モータの回転子を動かすだけのトルクを発生する電流）を流すことで理論位置（前記電流をモータに流すことにより固定子に発生する磁極と回転子の永久磁石との相互関係によりモータが停止する位置）に停止した該3相同期モータの位置を検出し（実施形態では、ステップSA3）、検出された前記モータ位置と予め設定されている理論位置との差を求めて補正值とし（実施形態ではステップSA4）、前記補正值に基づいて検出された前記モータ位置を補正する（実施形態では、SB1）ことを特徴とする。

【0007】また、本発明は、3相同期モータのコイル2相（実施形態では、v相、w相）を短絡し、短絡された該コイル2相と残りのコイル1相（実施形態ではu相）に所定の電流（モータの回転子を動かすだけのトルクを発生する電流）を流し（実施形態ではSA1）、前記所定の電流を流すことで理論位置に停止した該3相同期モータの位置を検出し（実施形態では、ステップSA3）、検出された前記モータ位置と予め設定されている理論位置との差を求めて補正值とし（実施形態ではSA4）、前記補正值に基づいて検出された前記モータ位置を補正する（実施形態ではステップSB1）ことを特徴とする。

【0008】また、本発明は、3相同期モータのコイル2相（実施形態では、u相、v相）に所定の電流を流し（実施形態では、ステップSA1）、前記所定の電流を流すことで理論位置に停止した該3相同期モータの位置を検出し（実施形態では、ステップSA3）、検出された前記モータ位置と予め設定されている理論位置との差を求めて補正值とし（実施形態では、ステップSA4）、前記補正值に基づいて検出された前記モータ位置を補正する（実施形態では、ステップSB1）ことを特徴とする。

【0009】上述の方法によれば、ソフトウェアによる高精度位置補正が可能となる。また、センサを任意に取りつけることができるため、人による最終調整等の工数を自動化することができ、コスト削減の効果を得ることができる。

【0010】また、本発明は、前記補正值を不揮発性メモリ（実施形態では、EEPROM104）に記憶することを特徴とする。これにより、モータ位置検出のたびに、補正值を算出する必要がなくなり、モータ位置検出に要する時間の短縮化及び簡単化を図ることができる。

【0011】また、本発明は、請求項4に記載の不揮発性メモリ（実施形態では、EEPROM104）と、前記モータの位置を検出する位置センサ（実施形態では、レゾルバ101）と、前記不揮発性メモリに格納された補正值と、前記位置センサにより検出されたモータ位置とに基づいてモータを制御する制御手段（実施形態では、マイコン103）とを具備することを特徴とする。このように構成されることにより、モータ位置の高精度検出が可能であるモータ式車両を実現することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面と共に説明する。図1は、本発明の第1の実施形態におけるモータ位置補正量算出装置の構成を示すブロック図である。

【0013】図1において、符号101はレゾルバであり、所定の分解能でモータ位置を検出するモータ位置センサである。このレゾルバによれば、モータの基準位置が検出されるまで絶対位置が検出不可能となるエンコーダ等のモータ位置検出センサと異なり、システム起動直後、即ち、駆動電源オン、オフ直後でもモータの絶対位置を確定できる。

【0014】次に、レゾルバ101から出力されたアナログ信号であるモータの検出位置は、R/D変換器102によりデジタル信号に変換され、マイコン103へ出力される。マイコン103は、レゾルバ101の取り付け時には、レゾルバから出力された実際のモータの検

出位置と、予めメモリに格納されている理論値とを比較し、補正量を算出する処理を行い、また、モータの駆動時には、レゾルバ101によって検出されたモータ位置に基づいてモータの制御を行う。マイコン103は、レゾルバ101からの正確な磁極位置情報の供給を受けて、任意の磁極位置にて最適な電圧値を算出し、モータ制御を行う。

【0015】次に、上記構成によるモータ位置補正量算出処理について図1～図3を参照し説明する。このモータ位置補正量算出処理にあたって、まず、3相同期モータのそのコイルの2相（v相、w相）を図2に示すように短絡する。3相同期モータを上述のように接続した後、図3のステップSA1において、図2のスイッチSW1をオンする。スイッチSW1がオンされることにより、2相（v相、w相）を短絡した3相同期モータに所定の直流電圧が印加され、所定の直流電流が3相同期モータの各相に所定の電流が流れる。

【0016】この時、通常であれば、各相（u相、v相、w相）に流れる交流電流が変化することにより回転磁界が発生し、これによりモータが駆動される。しかし、ここでは2相が短絡されているため、3相同期モータ2には回転磁界が発生せず、3相同期モータの磁石位置と、所定の電流をコイルに流すことによって生じる磁極の位置との相互関係により、3相同期モータが所定の位置に停止することとなる（図3のステップSA2）。なお、3相同期モータが停止する位置についての詳細は後述する。

【0017】このように3相同期モータが所定の位置に停止すると、モータに設置されているレゾルバ101から、モータの位置に関する信号が出力される。レゾルバ101の検出結果（データ）がR/D変換器102へ出力されると、R/D変換器（レゾルバ／デジタル変換器）は、レゾルバ101から受信した信号に基づいてモータ位置を算出し、このモータ位置データをデジタル変換し、マイコン103へ出力する（図2のステップSA3）。

【0018】マイコン103は、レゾルバ101によって検出されたモータ位置と、予めEEPROM104に記憶されていた理論位置とを比較する。この理論位置とは、図1のように3相同期モータの2相を短絡して所定の電圧を印加した時に、3相同期モータが停止するであろう位置についての位置データである。マイコン103は、この理論位置と、レゾルバ101からR/D変換器102を介して入力された実際のモータ位置とを比較して、補正量を算出する。この補正量は下記の式で与えられる（図3のステップSA4）。

$$\text{補正值} = \text{理論位置} - \text{レゾルバによって検出されたモータ位置} \quad (1)$$

【0019】マイコン103は、上式により補正值を算出すると、算出した補正值を位置補正量格納部であるE

EPROM104へ出力し、EEPROM104に算出された補正值が格納される（図3のステップSA5）。

なお、このモータ位置補正量算出処理は、製品の出荷時等（モータへのレゾルバ取り付け時）に行われ、以後、この処理によって得られた補正值は、制御装置内の記憶部（EEPROM104）に格納され、モータが取り外されたりすることが無い限り、例えば、工場での耐久劣化などで部品を取り替えない限り、EEPROM104に格納されている補正值に基づいて、モータの絶対位置の補正が行われる。また、上述のステップSA1～SA5までの一連の処理は、本実施形態においては、プログラムなどにより自動的に行われるものである。

【0020】次に、EEPROM104に補正值が格納された後の、モータ位置検出処理について図4を参照して説明する。図1のR/D変換器102は、所定のタイミングでレゾルバ101へ励磁信号を出力する。これにより、レゾルバ101はモータ位置を検出すると、この検出位置データをR/D変換器102へ送信する。R/D変換器102は、レゾルバ101によって検出されたモータ検出位置をデジタル変換し、このデジタル信号をマイコン103へ出力する。

【0021】マイコン103は、R/D変換器102からモータ位置に関する信号を受信すると、これと同時にEEPROM104に格納されている補正值を読み出し、この補正值にしたがって、R/D変換器102から送信されたモータ検出位置を補正する（図4ステップSB1）。これにより、レゾルバ101の設置位置にずれが生じている場合でも、正確なモータの絶対位置を検出することが可能となる。

【0022】次に、本実施形態における3相同期モータの構造とともに、補正值算出時におけるモータの回転子の動作について図を参照して説明する。図7において、符号51はモータシャフトである。符号71は回転子であり外周周辺には永久磁石73が所定の間隔で埋め込まれている。符号72は固定子であり、u相、v相、w相74に所定の電流が流れることによりその付近に磁束が発生し、回転子71が回転する。

【0023】次に、このような構成による3相同期モータにおいて、図2に示したように3相同期モータの2相を短絡して所定の電流を印加した場合の3相同期モータの磁石位置と、固定子に生じる磁極との位置関係について図6を参照して説明する。なお、簡単のため図6には、3相同期モータにおける回転子71の永久磁石73及び固定子72の各相のみを示し、これらの相互関係について説明する。

【0024】図6（a）は、無通電時における3相同期モータの固定子及び回転子の位置関係である。このように無通電状態においては、固定子の各相に電流が流れていないため、固定子と回転子は任意の位置関係にある。次に、図2に示すように2相（v相、w相）を短絡した3相同期モータに所定の電圧を印加すると、図6（b）に示すような電流が各u相、v相、w相に流れ、これ

により、図中矢印で示すような磁束が固定子側に発生する。この結果、固定子側には、それぞれN、Sの磁極が現れる。

【0025】図6（b）のような磁極が固定子側に生じると、図6（c）に示すように固定子側に発生した磁極性と反対の極である回転子側の永久磁石が引き寄せられ、回転子は磁力の釣り合いによって停止する。なお、上記説明で3相同期モータに印加する電圧は、回転子を動かすだけのトルクを発生する電流を発生すべき電圧である。即ち、上述のように固定子側に磁極が発生し、反対の極である永久磁石がこれに引き付けられ磁力の釣り合いによって3相同期モータが停止する程度の電流を流すことができる電圧である。

【0026】次に、モータの位置検出を行うレゾルバ101について図5を参照して詳細に説明する。レゾルバ101は、図5（a）に示すように回転子と固定子で形成されている。図5（a）において、51はモータシャフトであり、被測定モータのモータシャフトにレゾルバ101が設置されている。52は回転子であり、モータシャフト51とともに回転する。この回転子52の外周は、モータシャフト51の突起部に対応したなだらかな曲線の突起部が形成されている。符号53は、固定子であり、回転子52側の外周53-1には、図5の（b）に示すように、巻き線が設けられている。

【0027】上記構成によるレゾルバ101におけるモータの位置検出の動作を簡単に説明する。図1のR/D変換器102からレゾルバ励磁信号が出力されると、この信号に基づいた正弦波（交流）などの励磁電圧が、レゾルバ101内の固定子53の外周に設けられた巻き線53-1に印加される。これにより、出力には、回転子52と、固定子53とのギャップ長に応じた誘導電圧が出力コイルに発生し、この誘導電圧がR/D変換器102へ出力信号として出力される。そして、R/D変換器102によってこの誘導電圧が回転角度に変換され、モータの絶対位置が検出されることとなる。

【0028】次に、本発明の第2の実施形態において説明する。第1の実施形態においては、モータ位置補正量算出処理において、3相同期モータの2相を短絡し、これに所定の電圧を印加することにより同モータを所定の位置に停止させたが、本実施形態においては、所定の2相、即ちu相、v相のみに所定の電圧を印加することにより、同モータを所定の位置へと停止させ、補正量を算出する。

【0029】以下、本発明の第2の実施形態について図8を参照して説明する。まず、第1の実施形態と同様、スイッチSW2をオンすることにより、所定の電圧が3相同期モータに印加され、所定の電流がu相及び、v相に流れる。これにより3相同期モータは所定の位置に停止する。このモータが停止する位置については図9を参照して説明する。

【0030】先ず、図9(a)に示すように、無通電時においては、固定子の各相に電流が流れていないため、3相同期モータの固定子及び回転子は任意の位置関係にある。次に、図8に示すように3相同期モータのu相、v相のみに所定の電圧を印加すると、図9(b)に示すような電流が各u相、v相に流れ、これにより、図中矢印で示すような磁束が固定子側に発生する。この結果、固定子側には、それぞれN、Sの磁極が現れる。

【0031】図9(b)のような磁極が固定子側に生じると、図9(c)に示すように固定子側に発生した磁極性と反対の極である回転子側の永久磁石が引き寄せられ、回転子は磁力の釣り合いによって停止する。なお、上記説明で3相同期モータに印加する電圧は、回転子を動かすだけのトルクを発生する電流を発生するべき電圧である。即ち、上述のように固定子側に磁極が発生し、反対の極である永久磁石がこれに引き付けられ磁力の釣り合いによって3相同期モータが停止する程度の電流を流すことができる電圧である。

【0032】このように、3相同期モータが所定の位置に停止すると、モータに設置されているレゾルバ101から、モータの位置に関する信号が出力される。レゾルバ101の検出結果(データ)がR/D変換器102へ出力されると、R/D変換器(レゾルバ/ディジタル変換器)は、レゾルバ101から受信した信号に基づいてモータ位置を算出し、このモータ位置データをディジタル変換し、マイコン103へ出力する。

【0033】マイコン103は、レゾルバ101によって検出されたモータ位置と予めEEPROM104に記憶されていた理論位置とを比較する。この理論位置とは、図8のように3相同期モータの2相(u相、v相)のみに所定の電圧を印加した時に、3相同期モータが停止するであろう位置についての位置データである。

【0034】マイコン103は、この理論位置と、レゾルバ101からR/D変換器102を介して入力された実際のモータの絶対位置とを比較して、補正量を算出し、算出した補正値は、位置補正量格納部であるEEPROM104へ格納される。そして、以後、レゾルバ101によって検出されたモータの絶対位置はEEPROM104に格納されている補正値に基づいて補正され、補正された正確なモータ位置にしたがってマイコン103はモータの制御を行う。

【0035】次に、上述した実施形態による同期モータの検出位置補正方法をパラレルハイブリッド車において適応した応用例について説明する。図10にパラレルハイブリッド車両の概略構成図を示す。この図において、符号1は燃料の燃焼エネルギーで作動するエンジンであり、符号2はエンジン1と併用して用いられ、電気エネルギーで作動するモータである。エンジン1及びモータ2の両方の駆動力は、オートマチックトランスミッションあるいはマニュアルトランスミッションよりなるトラ

ンスミッション(図示せず)を介して駆動輪(図示せず)に伝達される。また、ハイブリッド車両の減速時には、駆動輪からモータ2に駆動力が伝達され、モータ2は発電機として機能していわゆる回生制動力を発生し、バッテリー3の充電を行う。なお、駆動用のモータ2とは別に、バッテリー3の充電用の発電機を備える構成としてもよい。

【0036】モータ2には、モータ2の位置を検出する位置センサとして、本発明の3相同期モータの制御装置の一部であるレゾルバ101がモータ2のモータシャフトに取り付けられている。バッテリー3は、高圧系のバッテリーであり、複数のセルを直列に接続したモジュールを1単位として、更に複数個のモジュールを直列に接続して構成されている。符号4はパワードライブユニットであり、スイッチング素子が2つ直列接続されたものが3つ並列接続されて構成されている。

【0037】モータ2の駆動及び回生は、モータ制御装置6からの制御指令を受けてパワードライブユニット4により行われる。このモータ制御装置6は、本発明の3相同期モータの制御装置の構成要件であるR/D変換器102を有しており、また、マイコン103の機能を有するCPU及びEEPROM104等のメモリ部から構成される。また、モータ制御装置6は、パワードライブユニット4内部のスイッチング素子を制御することにより、バッテリー3からの電力が3相線を介してモータ2に供給されたり、あるいはモータ2の回生電力がバッテリー3に供給される。

【0038】符号5はバッテリー制御装置であり、バッテリー1を構成する各セル10-1~10-Nの電圧 $V_1 \sim V_N$ 、温度 $T_1 \sim T_N$ 、及びバッテリー1を流れるバッテリー電流 I_{bat} を所定のタイミングで検出し、これらの出力値から各セル10-1~10-Nの残容量SOCを算出する。

【0039】符号7は、エンジン制御装置であり、エンジン回転数NE、車速等を所定期間毎にモニタして、モータ2の回生や、アシスト、減速などのモードを判断する。また同時に、エンジン制御装置7は、上述のモード判定の結果と、バッテリー制御装置5から送信された残容量SOCからアシスト/回生量の決定を行う。なお、バッテリー制御装置5、モータ制御装置6、エンジン制御装置7は、CPU(中央演算装置)およびメモリにより構成され、制御装置の機能を実現するためのプログラムを実行することによりその機能を実現させる。

【0040】次に、上述の構成からなるハイブリッド車両の出荷時等におけるモータ位置補正値算出処理について説明する。まず、パワードライブユニット4のスイッチング素子を、3相同期モータであるモータ2を図2あるいは図8に示した接続とするようにオン、オフする。次に、所定の電流をモータ2に印加すると、モータ2内の固定子に磁極が発生し、この磁極と反対の磁極である

永久磁石が引き付けられ、この結果、回転子が停止する。モータ2が所定の位置で停止すると、モータ2の位置センサであるレゾルバ1010は、モータ制御装置6内に設けられたR/D変換器102からの励磁信号によりモータ2の位置検出を行う。

【0041】レゾルバ101は、モータの位置を検出すると、モータ制御装置6内のR/D変換器102へモータ位置の情報を出力する。R/D変換器102は、レゾルバ101からモータ位置情報を受信すると、この値をデジタル信号に変換し、モータ制御装置6内のCPUへ出力する。CPUは、ROMに予め格納されているモータの理論位置、即ち、モータ2が停止すべき位置についてのデータを読み出し、この理論位置とレゾルバ101によって検出されたモータ位置とを比較する。

【0042】CPUは、理論位置とレゾルバ101によって検出されたモータ位置との差を求めることにより、補正値を算出しこの補正値を不揮発性のメモリであるROMへ出力する。ROMは、この補正値を格納する。そして、補正値が上述したように求められ、モータ制御装置6内のROMに格納されると、以後、モータ位置の検出時には上述の補正値によりモータ位置が補正されることとなる。

【0043】以下、ハイブリッド車両の動作について簡単に説明する。まず、バッテリー制御装置5がバッテリー3側における電流 I_{bat} 、電圧 V_{bat} 、温度 T_{bat} 等の値により残容量SOCを算出し、その値をモータ制御装置6へ出力する。モータ制御装置6は、受信したバッテリー1の残容量SOCの値をエンジン制御装置7へ出力する。

【0044】エンジン制御装置7は、モータ制御装置6から受信した残容量SOC、また、エンジン回転数、スロットル開度、エンジントルクなどによりモード（アシスト、回生、始動、減速など）と、モータ2における必要電力とを決定し、決定したモードと要求電力とをモータ制御装置6へ出力する。

【0045】モータ制御装置6は、エンジン制御装置7からモード及び要求電力を受信すると、アシスト及び減速時には、パワードライブユニット7の入力側の電力が、エンジン制御装置7から受信した要求電力になるように、また、クルーズ時にはバッテリー3の出力電力が要求電力になるように、目標トルクを算出する。

【0046】このようにトルクが算出されると、モータ制御装置6は算出されたトルクにしたがってパワードライブユニット4を制御する。また、モータ制御装置6は、始動時において、パワードライブユニット4を制御することにより、モータ2によるエンジン始動制御を行う。

【0047】具体的には、まず、所定のタイミングにおいて、レゾルバ101へ励磁信号を出力する。レゾルバ

101内の巻き線には、この信号に基づいた交流の励磁電圧が印加され、固定子と回転子のギャップ長に応じた誘導電圧が出力コイルに発生する。この誘導電圧は、モータ制御装置6内に設けられたR/D変換器102へ出力信号として出力される。R/D変換器102は、レゾルバ101からモータ2の絶対位置の情報である誘導電圧を受信すると、この誘導電圧を回転角度に変換し、モータ2の絶対位置として同じくモータ制御装置6内のCPUへと出力する。

【0048】CPUはR/D変換器からモータの検出位置データを受信すると同時に、ROMに格納されている補正値を読み出す。そして、この補正値に基づいて、R/D変換器から受信したモータ2の検出位置データを補正する。これにより、正確なモータ2の位置が検出されると、このモータ2の位置情報を元に、フィードバックを行うとともに、モータ2の実トルクを算出する。モータ制御装置6は、このようにして実トルクを算出するとこの値をエンジン制御装置5へ出力する。

【0049】そして、エンジン制御装置7、モータ制御装置6、バッテリー制御装置5は上述した処理を所定のタイミングで随時行うことによりエンジン1、モータ2、バッテリー3の制御を行い、パラレルハイブリッド車両を駆動させる。

【0050】上述したように、モータ2の実トルク算出の際には、モータの位置検出が重要となる。例えば、上述のパラレルハイブリッド車両では、レゾルバ101によって検出されたモータ位置が実際の値と1、4度程度のずれが生じると、モータの実トルクとして算出される値は、約4KWの誤差が生じることとなる。このため、正確にモータ位置を検出することのできる高精度のモータ位置センサが必要とされる。この高精度のモータ位置センサに本発明の3相同期モータの検出位置補正方法を用いれば、検出されたモータ位置を正確に補正することができる。この結果、モータの実トルクを正確に算出することができる。なお、本発明を適用した応用例としてハイブリッド車両を例に挙げ説明したが、電気自動車にも適用可能である。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、3相同期モータのコイルに所定の直流電流を流し、前記所定の電流を流すことで理論位置に停止した該3相同期モータの位置を検出し、検出された前記モータ位置と予め設定されている理論位置との差を求めて補正値とし、補正値に基づいて検出されたモータ位置を補正する。

【0052】これにより、ソフトウェアによる高精度位置補正が可能となった。また、センサを任意に取りつけることができるため、人による最終調整等の工数を自動化することができ、コスト削減の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態における磁極位置検

出装置を示すブロック図である。

【図2】 本発明の第1の実施形態における3相同期モータの接続を示す回路図である。

【図3】 本発明の第1の実施形態におけるモータ位置補正值算出処理について説明するフローチャートである。

【図4】 本発明の第1の実施形態におけるモータ位置検出処理について説明するフローチャートである。

【図5】 図1のレゾルバ101の内部構造を示す図である。

【図6】 本発明の第1の実施形態におけるモータが停止する位置についての説明図である。

【図7】 同実施形態における3相同期モータの構造を示す図である。

【図8】 本発明の第2の実施形態における3相同期モータの接続を示す回路図である。

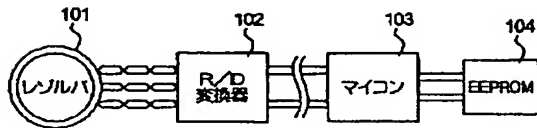
【図9】 本発明の第2の実施形態におけるモータが停止する位置についての説明図である。

【図10】 ハイブリッド車両の一種であるパラレルハイブリッド車両の全体構成を示すブロック図である。

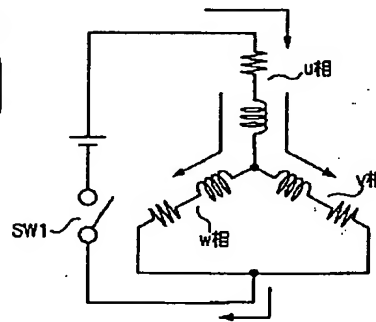
【符号の説明】

101 レゾルバ
102 R/D変換器
103 マイコン
104 EEPROM

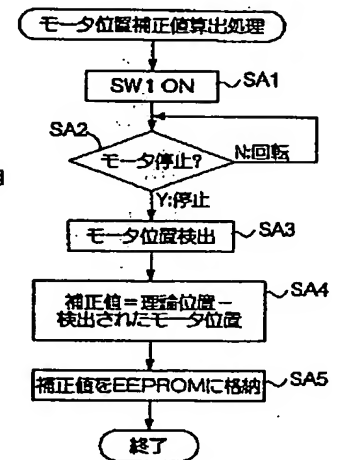
【図1】



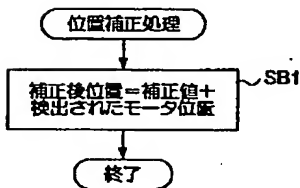
【図2】



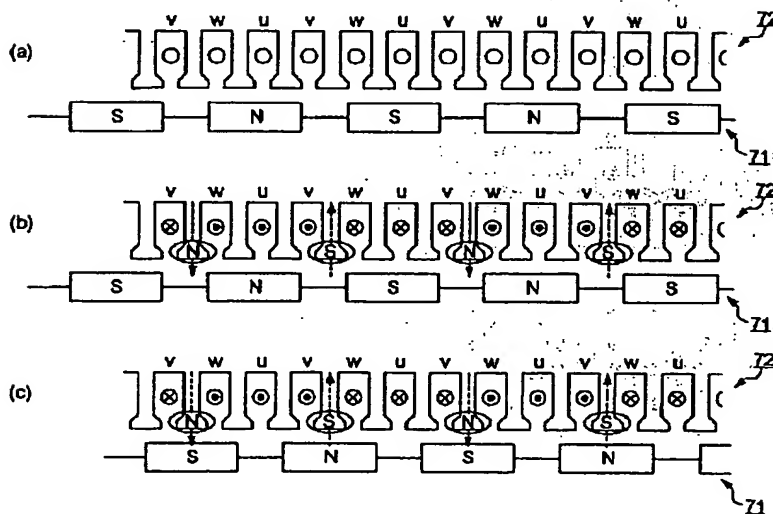
【図3】



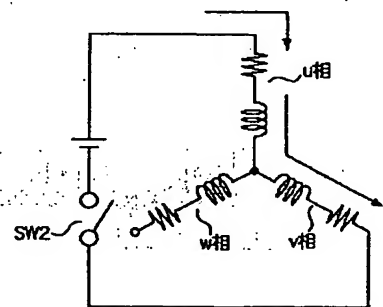
【図4】



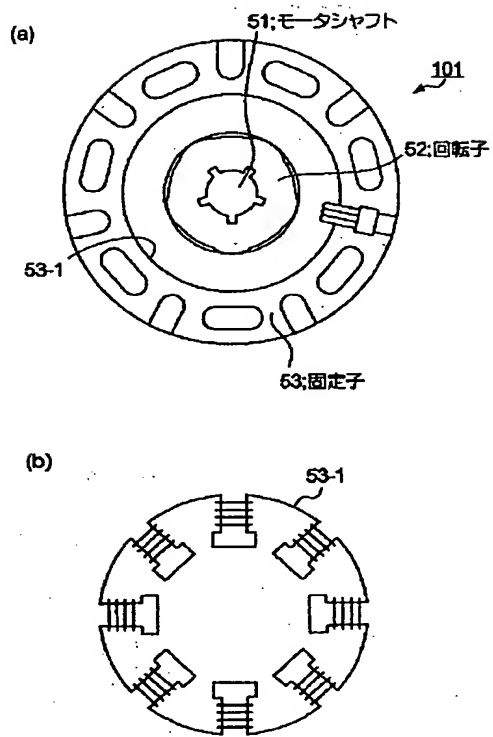
【図6】



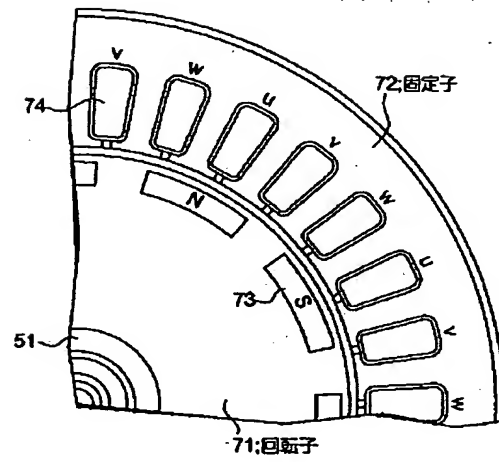
【図8】



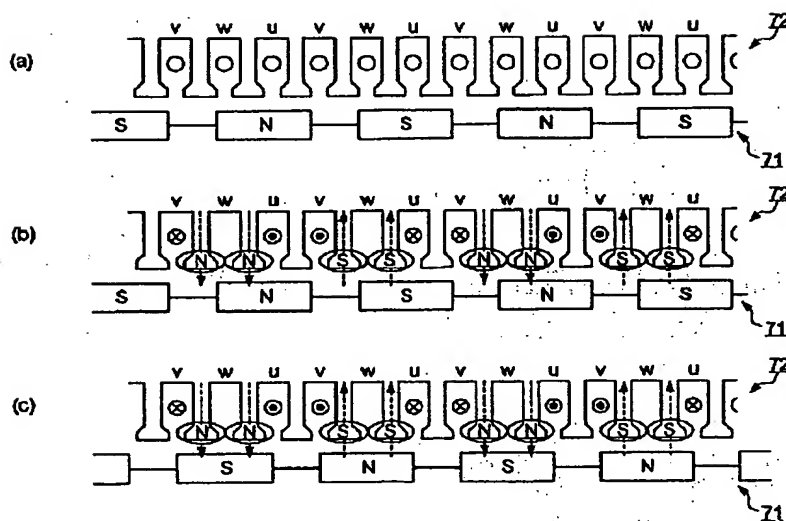
【図5】



【図7】



【図9】



[illegible]

(72) 発明者 陣在 秀之
埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社
本田技術研究所内

(72) 発明者 篠木 弘明
埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社
本田技術研究所内

(72) 発明者 伊藤 智之
埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社
社本田技術研究所内

(72) 発明者 滝沢 一晃
埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社
社本田技術研究所内

Fターム(参考) 5H115 PG04 PI16 PI29 PU10 PU11
PU25 QN03 TO30
5H560 BB04 BB12 DA10 GG04 JJ15
SS02 TT12 TT13 TT15 XA14

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第7部門第4区分
【発行日】平成13年11月2日(2001. 11. 2)

【公開番号】特開平11-136913
【公開日】平成11年5月21日(1999. 5. 21)
【年通号数】公開特許公報11-1370
【出願番号】特願平9-294555
【国際特許分類第7版】
H02K 19/22
【F1】
H02K 19/22

【手続補正書】

【提出日】平成13年2月8日(2001. 2. 8)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電流を流して磁束を発生する回転子コイルと、
この回転子コイルを覆って設けられ、交互に噛み合った爪形状の爪状磁極をそれぞれ有する第1のポールコア体及び第2のポールコア体とから構成されたポールコアと、
隣り合う各前記爪状磁極間に配設されこれらの爪状磁極間の磁束の漏洩を減少する向きに着磁された複数の磁石とを備え、
前記各磁石は、前記第1のポールコア体の前記爪状磁極に固定手段により固定された第1の磁石部と、前記第2

のポールコア体の前記爪状磁極に固定手段により固定された第2の磁石部とから構成された回転電機の回転子。

【請求項2】 第1のポールコア体の爪状磁極間の根元部に、第2のポールコア体に固定された第2の磁石部の先端部が近接しており、また第2のポールコア体の爪状磁極間の根元部に、第1のポールコア体に固定された第1の磁石部の先端部が近接している請求項1記載の回転電機の回転子。

【請求項3】 固定手段は、係合部である凸部と、係合部に係合された被係合部である凹部とから構成された請求項1または請求項2の何れかに記載の回転電機の回転子。

【請求項4】 外周面は非磁性部材で構成されたテープが巻回された請求項1ないし請求項3の何れかに記載の回転電機の回転子。

【請求項5】 テープは、カーボン繊維を基材として樹脂が含浸されたものである請求項4記載の回転電機の回転子。